

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07141465

(43)Date of publication of application: 02.06.1995

(51)Int.Cl.

G06K 9/32  
G06T 7/60

(21)Application number: 05288961

(71)Applicant: RICOH CO LTD

(22)Date of filing: 18.11.1993

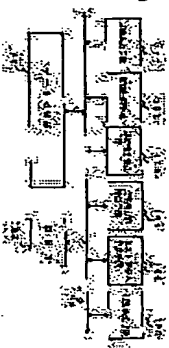
(72)Inventor: SAITO TAKASHI

(54) METHOD FOR DETECTING INCLINATION OF DOCUMENT IMAGE

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately detect an inclination regardless of character string directions by reducing data quantity to be a processing object by using the connection component of a compressed image, shortening the processing time and performing processing in the horizontal direction.

CONSTITUTION: The connection component of a black picture element is extracted (103) from a compressed image (102) and a character string direction is detected from the direction of the component (104). The inclination histogram in the horizontal direction and the inclination histogram in the vertical direction are prepared (105). In each histogram, a candidate angle and a certainty factor are calculated and the inclination of the higher certainty factor is determined (106).



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許公開番号

特開平7-141465

(43)公開日 平成7年(1995)6月2日

(51)Int.Cl.

G06K 9/32  
G06T 7/60

識別記号 庁内整理番号 F I

技術表示箇所

9061-5 L

G06F 15/70 350 H

審査請求 未請求 請求項の数6

OL

(全6頁)

(21)出願番号 特願平5-288961

(71)出願人 000006747  
株式会社リコー

(22)出願日 平成5年(1993)11月18日

(72)発明者 齋藤 高志  
東京都大田区中庭込1丁目3番6号 株式会社リコー内

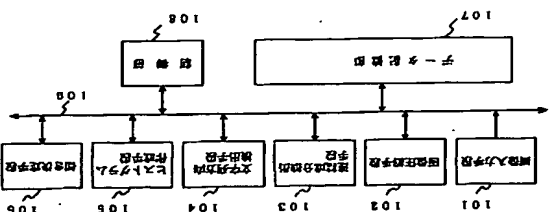
(74)代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】文書画像の傾き検出方法

(57)【要約】

【目的】 圧縮画像の連結成分を使用することによって処理対象となるデータ量を削減し、処理時間を短縮すると共に、縦方向と横方向で異なる処理をすることにより、文字列方向に傾らず正確に傾きを検出する。

【構成】 圧縮画像(102)から黒画像の連結成分が抽出され(103)、該成分の方向から文字列方向を検出する(104)。横方向の傾きヒストグラムと縦方向の傾きヒストグラムを作成する(105)。各ヒストグラムにおいて候補角と確信度を算出し、確信度の高い方の傾きを決定する(106)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮された文書画像から黒画素連結成分の外接矩形を求め、該外接矩形から文字列に相当する矩形を判別し、該判別された各矩形において一乃至複数の基準点を設定し、近傍矩形の基準点間を結ぶ直線の傾きのヒストグラムに基づいて画像の傾きを抽出する方法において、横方向の近傍矩形のヒストグラムと縦方向の近傍矩形のヒストグラムを作成し、該作成された各ヒストグラムから傾きと傾信度を算出し、該算出された傾信度とヒストグラムから得られる情報に基づいて何れか一方の傾きを用いることを特徴とする文書画像の傾き抽出方法。

【請求項2】 文書画像の文字列方向を抽出することによって、前記ヒストグラムから傾信度を算出するとき、横方向と縦方向とで異なる処理をすることを特徴とする請求項1記載の文書画像の傾き抽出方法。

【請求項3】 前記直線の傾きのヒストグラムを作成するとき、同一直線上に、所定の傾値以上の数の基準点がある場合にのみ計数することを特徴とする請求項1記載の文書画像の傾き抽出方法。

【請求項4】 前記ヒストグラムを作成する際の近傍矩形の判別基準は、処理対象矩形と、その左右上下の各方向にある最近傍矩形との距離を計測し、該距離が所定の傾値以上るとき、該方向にある近傍矩形を処理対象外とすることを特徴とする請求項1記載の文書画像の傾き抽出方法。

【請求項5】 文書画像の文字列方向を抽出することによって、前記直線の傾きのヒストグラムを求めるとき、横方向と縦方向とで異なる処理をすることを特徴とする請求項1記載の文書画像の傾き抽出方法。

【請求項6】 前記文字列方向と異なる方向における、前記直線の傾きのヒストグラムを求めるとき、コラムの開始位置を抽出し、該コラム開始位置近傍にある外接矩形のみを使用することを特徴とする請求項5記載の文書画像の傾き抽出方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【背景技術】 本発明は、文字列の傾きから文書画像の傾きを抽出する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 文字認識装置、文書データベースなどにおける前処理として、文書画像の傾きの正規化処理が必要となる。従来、画像の傾きを抽出する方法として、入力画像を複数の傾きに沿って走査し、黒画素頻度ヒストグラムを作成し、傾値以上の頻度を持つ走査線における超過部分の合計値を算出し、傾値が最大となる傾きを文書の傾きとする方法（特開平2-69886号公報を参照）、連結成分の特徴量を複数方向に算出し、その分布を求め、算出した結果が最も尖鋭となる方向を傾き角とする方法（特開平2-108177号公報を参照）、連

結成分から基準点を求め、Hough変換で傾きを求める方法（特開平3-213053号公報を参照）などがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記した第1の方法は、画像を処理対象としているので、処理量が多くなり相当の処理時間を必要とする。また、第2の方法では、文字列方向を特に考慮していないために、文字列方向による傾きを正確に算出できない。したがって、文字列に相当する矩形と、それ以外の矩形の判別に面積を使用しているが、判別の精度は十分とはいえない。第3の方法は、Hough変換を使用するため処理時間がかかり、精度も悪い。また、上記した何れも方法も画像において連結成分を抽出しているが、その場合、処理対象となる連結成分が多く存在するために処理時間がかかるという問題がある。

【0004】 本発明の目的は、圧縮画像の連結成分を使用することによって処理対象となるデータ量を削減し、処理時間を短縮すると共に、横方向と縦方向で異なる処理をすることにより、文字列方向にのみ正確に傾きを抽出するようにした文書画像の傾き抽出方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、請求項1記載の発明では、圧縮された文書画像から黒画素連結成分の外接矩形を求め、該外接矩形から文字列に相当する矩形を判別し、該判別された各矩形において一乃至複数の基準点を設定し、近傍矩形の基準点間を結ぶ直線の傾きのヒストグラムに基づいて画像の傾きを抽出する方法において、横方向の近傍矩形のヒストグラムと縦方向の近傍矩形のヒストグラムを作成し、該作成された各ヒストグラムから傾きと傾信度を算出し、該算出された傾信度とヒストグラムから得られる情報に基づいて何れか一方の傾きを用いることを特徴としている。

【0006】 請求項2記載の発明では、文書画像の文字列方向を抽出することによって、前記ヒストグラムから傾信度を算出するとき、横方向と縦方向とで異なる処理をすることを特徴としている。

【0007】 請求項3記載の発明では、前記直線の傾きのヒストグラムを作成するとき、同一直線上に、所定の傾値以上の数の基準点がある場合にのみ計数することを特徴としている。

【0008】 請求項4記載の発明では、前記ヒストグラムを作成する際の近傍矩形の判別基準は、処理対象矩形と、その左右上下の各方向にある最近傍矩形との距離を計測し、該距離が所定の傾値以上るとき、該方向にある近傍矩形を処理対象外とすることを特徴としている。

【0009】 請求項5記載の発明では、文書画像の文字列方向を抽出することによって、前記直線の傾きのヒストグラムを求めるとき、横方向と縦方向とで異なる処理

をすることを特徴としている。

【0010】 請求項6記載の発明では、前記文字列方向と異なる方向における、前記直線の傾きのヒストグラムを求めるとき、コラムの開始位置を抽出し、該コラム開始位置近傍にある外接矩形のみを使用することを特徴としている。

【0011】 【作用】 入力された文書画像が圧縮され、圧縮画像から黒画素の連結成分が抽出される。連結成分の方向から文字列方向が抽出される。文字列の横方向の傾きヒストグラムと縦方向の傾きヒストグラムが作成され、各ヒストグラムにおいて傾角と傾信度を求め、傾信度の高い方の傾きから文書画像の傾きが決定される。これにより、文字列方向により、より正確に傾きを抽出することができる。

【0012】 【実施例】 以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。図1は、本発明のブロック構成図である。図において、101は、文書画像を取り込むスキャナなどの画像入力手段、102は、入力された画像を所定の単位で圧縮する画像圧縮手段である。103は、圧縮画像から黒画素の連結成分を抽出する連結成分抽出手段、104は、連結成分から文字列の方向を抽出する文字列方向抽出手段である。

【0013】 105は、横方向、縦方向の傾きヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段、106は、横方向、縦方向のヒストグラムから傾きを決定する傾き決定手段、107は、データ記憶部、108は、各手段を制御する制御部、109は、データ通信路および制御通信路である。

【0014】 図2は、本発明の処理フローチャートである。画像入力手段101を用いて画像を入力し（ステップ201）、画像圧縮手段102は入力画像を圧縮する（ステップ202）。この圧縮方法としては種々の方法があるが、例えば入力画像が400dpi程度とすると、8×8画素を処理単位とし、8×8画素の内1つでも黒画素がある場合に、圧縮画像を黒とする方式を採用する。この方式による8画素単位の処理は計算機の処理に適しているため処理速度が速く、また各文字または文字列が一つの連結成分となることが多い。

【0015】 連結成分抽出手段103は、上記したようにして圧縮された画像から連結成分を抽出し、その外接矩形を求める（ステップ203）。この連結成分は、前述したように各文字または文字列が一つの連結成分となることが多く、また図や写真などの領域も一塊となる特性がある。この特性を利用して、文字列方向抽出手段104は、高速に文字列方向を抽出する（ステップ204）。文字列方向の抽出方法として、例えば本出願人が先に提案した文書画像傾信度判定方法（特開平4-120263号）を用いる。つまり、この方法は、圧縮した

画像の連結成分は、文字列が融合するために文字列方向に長くするという性質を利用して抽出方法である。

【0016】 以下、文字列方向が横である場合を例にして説明する。まず、ヒストグラム作成手段105は、横方向の傾きヒストグラムを作成する（ステップ205）。これは、ステップ203で抽出された連結成分の外接矩形の内、所定の傾値以下の高さを持つ外接矩形だけを処理対象とし、この外接矩形の左下点および右下点を基準点として、該矩形の横方向近傍の同じ傾値以下の高さを持つ外接矩形との比較を行う。なお、基準点としては、上記したもの他に、外接矩形の左上点および右上点でもよい。

【0017】 図3は、基準点間を結ぶ直線の傾きのヒストグラム作成を説明する図である。図において、301～304は所定の傾値以下の高さの外接矩形である。305～308は各外接矩形の基準点であり、この例では各外接矩形の左下点を基準点としている。309、310は基準点を結んだ直線である。

【0018】 まず、処理対象となる外接矩形を求め、つまり、文字列に相当する矩形で、上から順数に通じ、この通じれた外接矩形の横方向近傍の内、まず右側にある近傍矩形を選ぶ。例えば、図3においては、処理対象となるのが矩形301であるとして、その右側にある近傍矩形302～304が参照矩形となる。

【0019】 このとき、処理矩形と参照矩形の位置関係を見て、参照矩形の方が上部にある場合には基準点を矩形の左下点とする。そして、この基準点間を結んで傾きを得る。直線309は、基準点305、308、308を結んだ直線であり、直線310は、基準点305、307を結んだ直線である。直線309の傾きにおいては、その直線上にある基準点306と308が乗っている。従って、直線309の傾きを $\alpha 1$ とすると、 $\alpha 1$ の傾度は2となり、同様に直線310の傾きを $\alpha 2$ とすると、 $\alpha 2$ の傾度は1となる。

【0020】 このような傾きを $\alpha 1 \sim \alpha N$ のN段階に離散化して、各処理矩形毎に求めた傾度を加算してヒストグラムを作成する。また、傾き抽出の精度を向上させるために、所定の傾値以上の傾きの頻度のみを足し合わせることにによって、ヒストグラムを作成するようにしてもよい。図3の例では、傾度を2とすると、 $\alpha 1$ の頻度“2”は採用されるが、 $\alpha 2$ の頻度“1”は採用されない。

【0021】 さらに、ヒストグラムを作成する際の近傍矩形の判別基準として、参照矩形を探索して傾度を求めるときに、矩形間距離を決定する。そして、最近傍矩形との距離（図3の例では、処理矩形301と参照矩形302の間の距離311）が所定の傾値以上の場合には、処理矩形と最近傍矩形（図3の例では参照矩形302）との傾きを、ヒストグラムの作成には採用しない。これにより、別コラムの文字間など、本来同一直線上にある



【図4】

